

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLATED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS
- UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

*As rescanning documents **will not** correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.*

JP 63-181473

303.356us1

3/9/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02564573 **Image available**

THIN-FILM TRANSISTOR

PUB. NO.: 63 -181473 [JP 63181473 A]
PUBLISHED: July 26, 1988 (19880726)
INVENTOR(s): UKAI YASUHIRO
APPLICANT(s): HOSIDEN ELECTRONICS CO LTD [327818] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 62-013786 [JP 8713786]
FILED: January 23, 1987 (19870123)
INTL CLASS: [4] H01L-029/78; H01L-027/12
JAPIO CLASS: 12.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)
JAPIO KEYWORD: R011 (LIQUID CRYSTALS); R097 (ELECTRONIC MATERIALS -- Metal Oxide Semiconductors, MOS)
JOURNAL: Section: E, Section No. 688, Vol. 12, No. 457, Pg. 51, November 30, 1988 (19881130)

ABSTRACT

PURPOSE: To enhance the mobility of a field effect by a method wherein an active layer at a thin-film transistor to be used for an active liquid-display device is constituted by a heterojunction superlattice.

CONSTITUTION: As an active layer 21 at a thin-film transistor which is applied to a top-gate type stagger structure, hydrogenated amorphous silicon carbide a-Si_{(sub 1-x)C_(sub x)} (where x<0.5) is used for a well layer and another hydrogenated amorphous silicon carbide a-Si_{(sub 1-x)C_(sub x)} (where x>0.5) is used for a barrier layer; a multilayer laminate is constituted by laminating the two alternately. The active layer 21 is formed by a glow discharge method using silane gas SiH_(sub 4) and acetylene gas C_{(sub 2)H_(sub 2)}. If amorphous silicon carbide a-Si_{(sub 1-x)C_(sub x)} (where x > 0.5) is used for a gate insulating film 22, it is possible to form the gate insulating film 22 in succession after the formation of the active layer 21. If the amount x of carbon for amorphous silicon carbide a-Si_{(sub 1-x)C_(sub x)} is more than 0.5, the conductivity in relation to the amount of carbon for amorphous silicon carbide is reduced remarkably. The mobility due to the electrical conduction of false two-dimensional carriers is increased by a quantum effect, and a big current drive force is obtained.

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-181473

⑫ Int.Cl. 4 H 01 L 29/78 27/12 識別記号 311 行内整理番号 H-8422-5F 7514-5F ⑬ 公開 昭和63年(1988)7月26日
 審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 薄膜トランジスタ

⑮ 特 晴 昭62-13786
 ⑯ 出 願 昭62(1987)1月23日

⑰ 発明者 鶴 飼 育 弘 大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号 星電器製造株式会社内
 ⑱ 出願人 星電器製造株式会社 大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
 ⑲ 代理人 弁理士 草野 卓

明細書

1. 発明の名称

薄膜トランジスタ

2. 特許請求の範囲

(1) ドレイン電極とソース電極との間にわたって活性層が配され、その活性層上に上記ドレイン電極及びソース電極間にゲート絶縁膜を介してゲート電極が設けられた薄膜トランジスタにおいて、上記活性層は水素化炭化アモルファスシリコン $a-Si_{1-x}C_x:H$ ($x < 0.5$) の井戸層と、水素化炭化アモルファスシリコン $a-Si_{1-x}C_x:H$ ($x > 0.5$) のパリヤ層とが交互に多層構造されてなることを特徴とする薄膜トランジスタ。

(2) ドレイン電極とソース電極との間にわたって活性層が配され、その活性層上に上記ドレイン電極及びソース電極間にゲート絶縁膜を介してゲート電極が設けられた薄膜トランジスタにおいて、上記活性層は水素化アモルファスシリコン $a-Si:H$ の井戸層と、水素化炭化アモルファスシリコン $a-Si_{1-x}C_x:H$ のパリヤ層とが交互に多層構

層されてなることを特徴とする薄膜トランジスタ。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この発明は例えば薄膜トランジスタをスイッチ素子として用いるアクティブラジオ表示素子に用いられる薄膜トランジスタに関する。

「従来の技術」

従来のこの種の薄膜トランジスタは、例えば第6図に示すように、ガラスのような透明基板11上に、互に分離されてドレイン電極12及びソース電極13が形成され、これらドレイン電極12及びソース電極13間にわたって例えば水素化アモルファスシリコン $a-Si:H$ の活性層14が基板11上に形成され、その活性層14上に窒化シリコン SiN_x などのゲート絶縁膜15が形成され、そのゲート絶縁膜15上にゲート電極16が形成されていた。

このように従来においては活性層14として $a-Si:H$ を用いているため電界移動度が小さいため電流駆動能力が低い。このため例えばアクテ

イブ液晶表示素子における酸素電極に対するスイッチ素子として用いた場合にその動作速度を十分速くすることができず、またアクティブ液晶表示素子の周辺駆動回路を、薄膜トランジスタを用いて実現することは困難であった。

この発明の目的は電界効果移動度の大きい薄膜トランジスタを提供することにある。

「問題点を解決するための手段」

この発明によれば薄膜トランジスタの活性層はヘテロ接合超格子構造とされる。つまり、この第1発明によれば水素化炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_x:H (x<0.5) の井戸層と、水素化炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_x:H (x>0.5) のパリヤ層とが交互に多層構造されて構成される。

この第2発明によれば、水素化アモルファスシリコン α -Si:H の井戸層と、水素化炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_x:H のパリヤ層とが多層構造されてなる。

このようにこの発明による薄膜トランジスタは活性層がヘテロ接合超格子構造となっているため、

方法と、放電を停止せずに各層の形成はガスの切替のみで行う方法と考えられる。

第1図の例ではゲート絶縁膜22として炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_x (x>0.5) を用いた場合である。このゲート絶縁膜22を用いると、活性層21の形成に引き継ぎ、逐次的にゲート絶縁膜22の形成を行うことができる。

このように炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_xのカーボン量xを0.5以上にすると第2図の曲線23に示すように導電率が著しく低下し、絶縁層として用いることができる。

第3図はこの発明をポトムゲート形トランジスタが構成に適用した例を示す。すなわち、基板11上にゲート電極16が形成され、そのゲート電極16上にゲート絶縁膜22が形成され、更にその上に活性層21が形成され、その活性層21の両側部上にドレイン電極12及びソース電極13が形成される。

第4図はこの発明をコープラナ構造に適用した薄膜トランジスタの一例を示す。すなわち基板11

量子効果による類似二次元キャリヤの電気伝導による移動度が増大し、大きな電流駆動能力が得られる。

「実施例」

第1図はこの発明をトップゲート形トランジスタが構成に適用した薄膜トランジスタの一例を示し、第6図と対応する部分には同一符号を付けてある。

この第1発明によれば活性層21として水素化炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_x (x<0.5) を井戸層とし、水素化炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_x (x>0.5) をパリヤ層とし、これらを交互に多層構造して構成する。前記井戸層の厚さは例えば25Å、前記パリヤ層の厚さは例えば50Åとし、その層数を例えば15周期とし、全層の厚さを1175Åとする。

この活性層21の形成はシランガスSiH₄とアセチレンガスC₂H₂とのグロー放電法により形成することができる。その場合井戸層とパリヤ層との各層の形成ごとに放電を停止し、反応容器内のガスをバージ後、原料ガスを交換して再び放電を行う

上に活性層21が形成され、その活性層21上にドレイン電極12とソース電極13とが互に分離されて形成され、これらドレイン電極12及びソース電極13間にわたってゲート絶縁膜22が活性層21上に形成され、ゲート絶縁膜22上にゲート電極16が形成される。

上述においては活性層21の井戸層及びパリヤ層として共に水素化炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_x:Hを用いたが、第2発明によれば活性層21の井戸層は水素化アモルファスシリコン α -Si:Hで、パリヤ層は水素化炭化アモルファスシリコン α -Si_{1-x}C_x:Hでそれぞれ構成される。この場合も例えば井戸層の厚さは25Å、パリヤ層の厚さは50Åとし、15周期の多層構造とし、全層を1175Åとされる。この活性層の形成は先の第1発明の場合と同様に、例えばSiH₄ガスとC₂H₂ガスのグロー放電法により行うことができる。

「発明の効果」

以上述べたようにこの発明によれば、活性層21がヘテロ接合超格子構造となっているため、量子

効果による類似二次元キャリヤの電気伝導による移動度が増大し、大きな駆動駆動能力が得られる。

従って例えばアクティブ液晶表示素子の駆動電極に対するスイッチ素子としてこの発明の薄膜トランジスタを適用すると、画面電極に対する充放電を急速に行うことができる。また大きな電流駆動能力をもつため、アクティブ液晶表示素子の周辺駆動回路の駆動素子としても十分利用することができます。従って液晶表示素子の基板に画面電極、そのメイプル素子としての薄膜トランジスタを形成すると共にその周辺駆動回路も同一基板に、この発明の薄膜トランジスタを用いて同時に形成することができる。

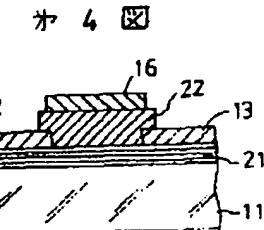
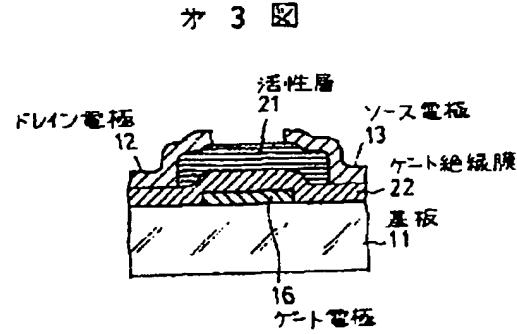
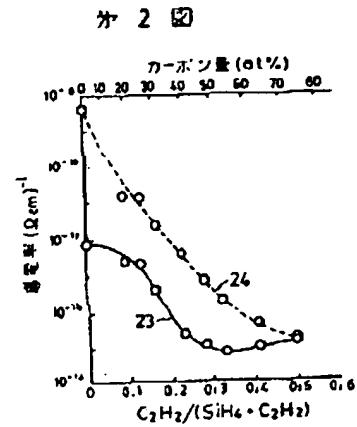
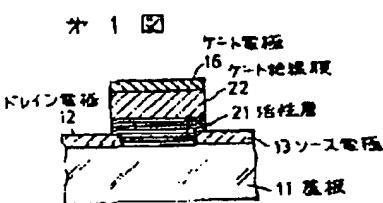
また水素化成化アモルファスシリコン $\text{a-Si}_{1-x}\text{C}_x$:H はカーボン量xを増加すると第3図の曲線24に示すように光導電率が低下する。また第5図に示すようにカーボン量xを増加すると光学的エネルギーギャップが大きくなる。つまり $\text{a-Si}_{1-x}\text{C}_x$:H はカーボン量xを増加すると光導電効果が小さくなる。従って、第1発明によればパリヤ層のxを

0.5以上としているため、基板11を介して外部から活性層21に光が入射されてもこれに影響されることなく、薄膜トランジスタとして良好に動作するものが得られる。

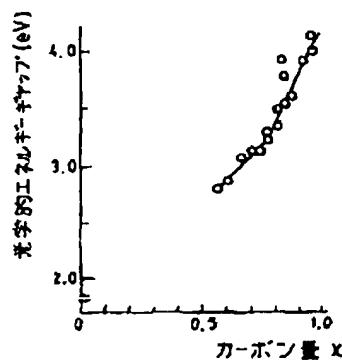
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明による薄膜トランジスタの一例を示す断面図、第2図は炭化アモルファスシリコンのカーボン量に対する導電率特性例を示す図、第3図及び第4図はそれぞれこの発明の薄膜トランジスタの他の例を示す断面図、第5図は炭化アモルファスシリコンのカーボン量に対する光学的エネルギーギャップ特性例を示す図、第6図は従来の薄膜トランジスタを示す断面図である。

発明出願人 住電器製造株式会社
代理人 草野 伸



カ 5 図



カ 6 図

